

Family list**2** family members for: **JP2003068457**

Derived from 2 applications


1 LIGHT-EMITTING DEVICE AND ITS PREPARATION METHOD**Inventor:** OGINO KIYOBUMI**Applicant:** SEMICONDUCTOR ENERGY LAB**EC:** H01L51/56; H01L27/32M2; (+3)**IPC:** H05B33/10; B05D1/40; G09F9/00 (+21)**Publication info:** **JP2003068457 A** - 2003-03-07**2 Light emitting device and method for manufacturing same****Inventor:** OGINO KIYOFUMI (JP)**Applicant:** SEMICONDUCTOR ENERGY LAB (JP)**EC:** H01L51/56; H01L27/32M2; (+3)**IPC:** H05B33/10; B05D1/40; G09F9/00 (+15)**Publication info:** **US2003042849 A1** - 2003-03-06

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

LIGHT-EMITTING DEVICE AND ITS PREPARATION METHOD

Patent number: JP2003068457
Publication date: 2003-03-07
Inventor: OGINO KIYOBUMI
Applicant: SEMICONDUCTOR ENERGY LAB

Also published as:

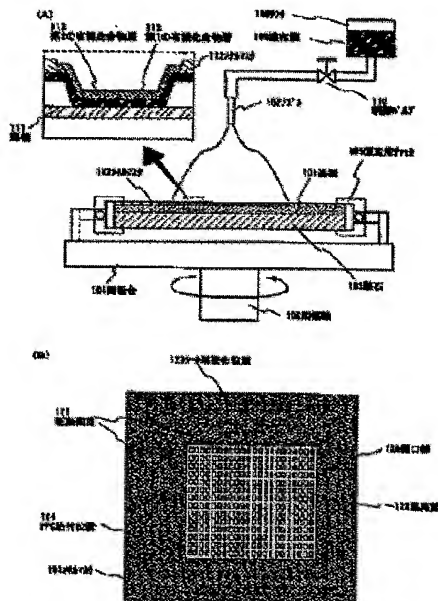
 US2003042849 (A)

Classification:
- **International:** H05B33/10; B05D1/40; G09F9/00; G09F9/30;
H01L27/32; H01L51/40; H01L51/50; H01L51/56;
H05B33/12; H05B33/10; B05D1/40; G09F9/00;
G09F9/30; H01L27/28; H01L51/05; H01L51/50;
H05B33/12; (IPC1-7): H05B33/10; B05D1/40; G09F9/00;
G09F9/30; H05B33/12; H05B33/14; H05B33/22
- **European:** H01L51/56; H01L27/32M2; H01L27/32M4;
H01L51/00A2B; H01L51/00A2B2
Application number: JP20010259953 20010829
Priority number(s): JP20010259953 20010829

Report a data error here

Abstract of JP2003068457

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method to realize a selective film formation in the preparation of a light-emitting device using polymeric organic compound(s). **SOLUTION:** The organic compound layer consisting of plural materials is formed by coating application solution 108 in which the organic compound is dissolved in a solvent on a substrate 101 at which a mask 102 is installed. Further, this mask 102 is fully contacted with the circuit board 101, and a suction body 103 is installed so that a shift will not occur in the film-formation, thereby an organic compound layer is formed in a superior precision.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-68457

(P 2 0 0 3 - 6 8 4 5 7 A)

(43) 公開日 平成15年3月7日 (2003.3.7)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	チーマコード [*] (参考)
H05B 33/10		H05B 33/10	3K007
B05D 1/40		B05D 1/40	A 4D075
G09F 9/00	342	G09F 9/00	Z 5C094
	9/30		5G435
	365		Z
			365

審査請求 未請求 請求項の数21 O L (全20頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-259953 (P 2001 - 259953)

(22) 出願日 平成13年8月29日 (2001 . 8 . 29)

(71) 出願人 000153878

株式会社半導体エネルギー研究所

神奈川県厚木市長谷398番地

(72) 発明者 荻野 清文

神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社半
導体エネルギー研究所内

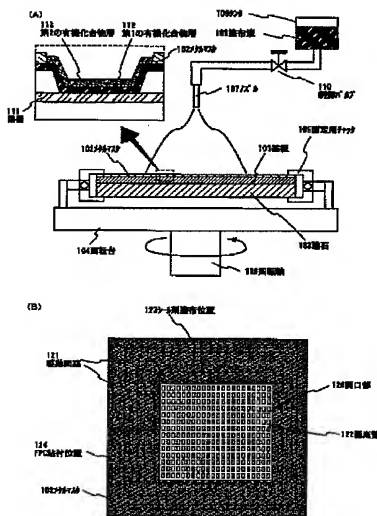
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発光装置及びその作製方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 高分子系有機化合物を用いた発光装置の作製において、選択的な成膜を実現する方法を提供すること。

【解決手段】 有機化合物を溶媒に溶解させた塗布液108をマスク102を設けた基板上101に塗布することにより複数の材料からなる有機化合物層を形成する。さらに、このマスク102が基板101と充分に接触し、成膜時にずれることのないように吸引体103を設けることにより、精度良く有機化合物層を形成する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】基板の表面にマスクを備え、前記基板の塗布位置と前記マスクの開口部との位置を合わせ、前記基板の裏面に吸引体を備え、前記吸引体により前記マスクを固定し、塗布液を前記基板上にスピンコート法により塗布し、前記塗布位置に有機化合物層を形成することを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項 2】基板上に薄膜トランジスタを形成し、前記薄膜トランジスタと電気的に接続された電極を形成し、前記電極上にマスクを備え、前記電極上の塗布位置と前記マスクの開口部との位置を合わせ、前記基板の裏面に吸引体を備え、前記吸引体により前記マスクを固定し、塗布液を前記電極上にスピンコート法により塗布し、前記塗布位置に有機化合物層を形成することを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項 3】基板の表面にメタルマスクを備え、前記基板の塗布位置と前記メタルマスクの開口部との位置を合わせ、前記基板の裏面に磁石を備えて磁力により前記メタルマスクを固定し、塗布液を前記基板上にスピンコート法により塗布し、前記塗布位置に有機化合物層を形成することを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項 4】基板の表面にメタルマスクを備え、前記基板の塗布位置と前記メタルマスクの開口部との位置を合わせ、前記基板の裏面に磁石を備えて磁力により前記メタルマスクを固定し、塗布液を前記基板上にスピンコート法により塗布し、前記塗布位置に有機化合物層を形成する発光装置の作製方法であって、前記磁石は、複数設けられており、隣り合う磁石は磁化方向が逆向きになるように交互に配置されていることを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項 5】基板の表面にメタルマスクを備え、前記基板の塗布位置と前記メタルマスクの開口部との位置を合わせ、前記基板の裏面に磁石を備えて磁力により前記メタルマスクを固定し、塗布液を前記基板上にスピンコート法により塗布し、前記塗布位置に有機化合物層を形成する発光装置の作製方法であって、前記磁石の着脱時に電磁石に通電して前記磁石の磁界を縮小することを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項 6】基板上に薄膜トランジスタを形成し、前記薄膜トランジスタと電気的に接続された電極を形成し、前記電極上にメタルマスクを備え、前記電極上の塗布位置と前記メタルマスクの開口部との位置を合わせ、前記基板の裏面に磁石を備えて磁力により前記メタルマスクを固定し、塗布液を前記電極上にスピンコート法により塗布し、前記塗布位置に有機化合物層を形成することを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項 7】基板上に薄膜トランジスタを形成し、前記薄膜トランジスタと電気的に接続された電極を形成し、前記電極上にメタルマスクを備え、前記電極上の塗布位置と前記メタルマスクの開口部との位置を合わせ、前記

基板の裏面に磁石を備えて磁力により前記メタルマスクを固定し、塗布液を前記電極上にスピンコート法により塗布し、前記塗布位置に有機化合物層を形成する発光装置の作製方法であって、

前記磁石は、複数設けられており、隣り合う磁石は磁化方向が逆向きになるように交互に配置されていることを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項 8】請求項 4 または請求項 7 において、前記メタルマスクの一辺と前記複数の磁石の長手方向とが平行になるようにストライプ状に配置されたことを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項 9】基板上に薄膜トランジスタを形成し、前記薄膜トランジスタと電気的に接続された電極を形成し、前記電極上にメタルマスクを備え、前記電極の塗布位置と前記メタルマスクの開口部との位置を合わせ、前記基板の裏面に磁石を備えて磁力により前記メタルマスクを固定し、塗布液を前記電極上にスピンコート法により塗布し、前記塗布位置に有機化合物層を形成する発光装置の作製方法であって、

前記磁石の着脱時に電磁石に通電して前記磁石の磁界を縮小することを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項 10】請求項 3 乃至請求項 9 のいずれか一において、前記メタルマスクは、その一部又は全部が磁性体であることを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項 11】請求項 3 乃至請求項 10 のいずれか一において、

前記メタルマスクは、鉄、チタン及びこれらを含む合金、もしくはマルテンサイト系、フェライト系のステンレス鋼からなることを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項 12】請求項 3 乃至請求項 11 のいずれか一において前記磁石として、鋳造及び焼結アルニコ磁石、フェライト磁石、鉄、クロム、コバルト磁石、希土類コバルト磁石、及びネオジム-鉄-ホウ素系磁石を用いたことを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項 13】複数の発光素子を有する発光装置であって、

第 1 の陽極と接して形成された第 1 の有機化合物層と、前記第 1 の有機化合物層と接して形成された第 2 の有機化合物層と、第 2 の有機化合物層と接して形成された陰極とを有する第 1 の発光素子と、

第 2 の陽極と接して形成された前記第 1 の有機化合物層と、前記第 1 の有機化合物層と接して形成された第 3 の有機化合物層と、前記第 3 の有機化合物層と接して形成された前記陰極とを有する第 2 の発光素子とを有し、前記陰極は、前記第 1 の陽極、及び前記第 2 の陽極と重なっており、かつ連続的に形成されていることを特徴とする発光装置。

【請求項 14】複数の発光素子を有する発光装置であって、

第1の陽極と接して形成された第1の有機化合物層と、前記第1の有機化合物層と接して形成された第2の有機化合物層と、第2の有機化合物層と接して形成された陰極とを有する第1の発光素子と、

第2の陽極と接して形成された前記第1の有機化合物層と、前記第1の有機化合物層と接して形成された第3の有機化合物層と、前記第3の有機化合物層と接して形成された前記陰極とを有する第2の発光素子とを有し、前記第1の有機化合物層は、前記第1の陽極、及び前記第2の陽極と重なっており、かつ連続的に形成されていることを特徴とする発光装置。

【請求項15】複数の発光素子を有する発光装置であって、

第1の陽極と接して形成された第1の有機化合物層と、前記第1の有機化合物層と接して形成された第2の有機化合物層と、第2の有機化合物層と接して形成された陰極とを有する第1の発光素子と、

第2の陽極と接して形成された前記第1の有機化合物層と、前記第1の有機化合物層と接して形成された第3の有機化合物層と、前記第3の有機化合物層と接して形成された前記陰極とを有する第2の発光素子とを有し、前記第1の発光素子と前記第2の発光素子とは、異なる発光色を呈することを特徴とする発光装置。

【請求項16】複数の発光素子を有する発光装置であって、

第1の陽極と接して形成された第1の有機化合物層と、前記第1の有機化合物層と接して形成された第2の有機化合物層と、第2の有機化合物層と接して形成された陰極とを有する第1の発光素子と、

第2の陽極と接して形成された第1の有機化合物層と、前記第1の有機化合物層と接して形成された第3の有機化合物層と、前記第3の有機化合物層と接して形成された前記陰極とを有する第2の発光素子と、

第3の陽極と接して形成された第1の有機化合物層と、前記第1の有機化合物層と接して形成された第4の有機化合物層と、前記第4の有機化合物層と接して形成された前記陰極とを有する第3の発光素子とを有する発光装置であって、

前記陰極は、第1の陽極、第2の陽極、及び第3の陽極と重なっており、かつ連続的に形成されていることを特徴とする発光装置。

【請求項17】複数の発光素子を有する発光装置であって、

第1の陽極と接して形成された第1の有機化合物層と、前記第1の有機化合物層と接して形成された第2の有機化合物層と、第2の有機化合物層と接して形成された陰極とを有する第1の発光素子と、

第2の陽極と接して形成された第1の有機化合物層と、前記第1の有機化合物層と接して形成された第3の有機化合物層と、前記第3の有機化合物層と接して形成され

た前記陰極とを有する第2の発光素子と、

第3の陽極と接して形成された第1の有機化合物層と、前記第1の有機化合物層と接して形成された第4の有機化合物層と、前記第4の有機化合物層と接して形成された前記陰極とを有する第3の発光素子とを有する発光装置であって、

前記第1の発光素子、前記第2の発光素子、及び前記第3の発光素子は、それぞれ異なる発光色を呈することを特徴とする発光装置。

【請求項18】請求項13乃至請求項17のいずれか一において、

前記第1の有機化合物層は、PEDOTまたはポリアニリンからなることを特徴とする発光装置。

【請求項19】請求項16または請求項18において、前記第2の有機化合物層、前記第3の有機化合物層、及び前記第4の有機化合物層は、ポリパラフェニレンビレン誘導体、ポリチオフェン誘導体、ポリフルオレン誘導体、ポリパラフェニレン誘導体、ポリアルキルフェニレン、ポリアセチレン誘導体から選ばれた一種または複数種からなることを特徴とする発光装置。

【請求項20】請求項16乃至請求項19のいずれか一において、

前記第2の有機化合物層、前記第3の有機化合物層、及び前記第4の有機化合物層は、ポリ(2,5-ジアルコキシ-1,4-フェニレンビレン)、ポリ(2-ジアルコキシフェニル-1,4-フェニレンビレン)、ポリ(2-メトキシ-5-(2-エチルヘキソキシ)-1,4-フェニレンビレン)、ポリ(2,5-ジメチルオクチルシリル-1,4-フェニレンビレン)、ポリ(2,5-ジアルコキシ-1,4-フェニレン)、ポリ(3-アルキルチオフェン)、ポリ(3-ヘキシルチオフェン)、ポリ(3-シクロヘキシルチオフェン)、ポリ(3-シクロヘキシル-4-メチルチオフェン)、ポリ(3-[4-オクチルフェニル]-2,2'-ビチオフェン)、ポリ(3-(4-オクチルフェニル)-チオフェン)、ポリ(ジアルキルフルオレン)、ポリ(ジオクチルフルオレン)から選ばれた一種または複数種からなることを特徴とする発光装置。

【請求項21】請求項13乃至請求項20のいずれか一において、

前記発光装置は、表示装置、デジタルスチルカメラ、ノート型パーソナルコンピュータ、モバイルコンピュータ、記録媒体を備えた携帯型の画像再生装置、ゴーグル型ディスプレイ、ビデオカメラ、携帯電話から選ばれた一種であることを特徴とする発光装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、一对の電極間に有機化合物を含む膜(以下、「有機化合物層」と記す)を設けた素子に電界を加えることで、蛍光又は燐光が得ら

れる発光素子を用いた発光装置及びその作製方法に関する。尚、本発明における発光装置とは、発光素子を用いた画像表示デバイスもしくは発光デバイスを指す。また、発光素子にコネクタ、例えば異方導電性フィルム (FPC: Flexible Printed Circuit) もしくは TAB (Tape Automated Bonding) テープもしくは TCB (Tape Carrier Package) が取り付けられたモジュール、TAB テープや TCB の先にプリント配線板が設けられたモジュール、または発光素子に COG (Chip On Glass) 方式により IC (集積回路) が直接実装されたモジュールも全て発光装置に含むものとする。

【0002】

【従来の技術】薄型軽量、高速応答性、直流低電圧駆動などの特徴を有する有機化合物を発光体として用いた発光素子は、次世代のフラットパネルディスプレイへの応用が期待されている。特に、発光素子をマトリクス状に配置した表示装置は、従来の液晶表示装置と比較して、視野角が広く視認性が優れる点に優位性があると考えられている。

【0003】発光素子の発光機構は、一対の電極間に有機化合物層を挟んで電圧を印加することにより、陰極から注入された電子および陽極から注入された正孔が有機化合物層中の発光中心で再結合して分子励起子を形成し、その分子励起子が基底状態に戻る際にエネルギーを放出して発光するといわれている。励起状態には一重項励起と三重項励起が知られ、発光はどちらの励起状態を経ても可能であると考えられている。

【0004】このような発光素子をマトリクス状に配置して形成された発光装置には、パッシブマトリクス駆動 (単純マトリクス型) とアクティブマトリクス駆動 (アクティブマトリクス型) といった駆動方法を用いることが可能である。しかし、画素密度が増えた場合には、画素 (又は 1 ドット) 毎にスイッチが設けられているアクティブマトリクス型の方が低電圧駆動できるので有利であると考えられている。

【0005】また、発光素子の中心とも言える有機化合物層 (厳密には発光層) となる有機化合物は、低分子系有機化合物と高分子系 (ポリマー系) 有機化合物とがそれぞれ研究されているが、低分子系有機化合物よりも取り扱いが容易で耐熱性の高い高分子系有機化合物が注目されている。

【0006】なお、これらの有機化合物の成膜方法には、スピンコーティング法や、インクジェット法や、蒸着法といった方法が知られているが、高分子系有機化合物を用いる場合には、スピンコーティング法やインクジェット法を用いた成膜が行われる。

【0007】しかし、スピンコーティング法は、基板上に塗布液を滴下した後、基板を高速回転させて塗布する方法であるため、成膜された膜の膜厚が均一になるという点では優れた方法であるが、成膜位置の限定が困難で

あり、基板上の同一平面には、1 種類の有機化合物を用いた成膜しか行うことができないという欠点を有している。

【0008】これに対して、インクジェット法は、アライメント機構を備えたインクヘッドを用いて成膜位置へ塗布液を塗布する方法であることから、基板上の同一平面に複数種の有機化合物を用いた成膜が可能となり、フルカラー化を実現させるための方法として優れている。

【0009】しかし、インクジェット法において、赤、緑、青の発光色を用いてフルカラーのフラットパネルディスプレイを作製する場合には、高精度ステージや自動アライメント機構及びインクヘッドといった専用の装置が必要となる。

【0010】また、インクジェット法では高分子系有機化合物を噴射して飛ばすため、塗布面とインクジェット用ヘッドのノズルとの距離を適切なものとしないと液滴が必要外の部分に着弾する、いわゆる飛行曲がりの問題が生じうる。

【0011】さらに、インクジェット法では、ノズルから有機化合物を含むインクを吐出させるためにインクの粘度が高くなるとノズルが目詰まりするという問題が生じる。これに対してインクの粘度を低くすると、インクに含まれる有機化合物の濃度が低くなり、同様に成膜した場合における膜厚が薄くなるために、その機能を十分に発揮させることができなかったり、インクを吐出させる回数が増えたりという問題が生じる。

【0012】なお、ノズルの目詰まりに関しては、ノズル孔径を大きくすることにより問題を解消することができると、一方で高精細なパターンニングが不可能となるといった難点がある。

【0013】なお、これらの飛行曲がり及びノズル孔の目詰まりに関しては上記特開平 11-54270 号公報に詳しく明記されている。

【0014】また、インクジェット法を用いてパターン形成を行う際にはその成膜精度を高めるために成膜表面に高さのあるバンクの形成したり、表面処理を行ったりすることも必要となる。具体的には、基板をプラズマに曝し、バンク表面のみを撥インク表面にして所望の位置にインクが定着するようにしている。

【0015】しかし、上述したようなインクジェット用の装置の使用、インクのも適化及び成膜表面の処理等が必要となるインクジェット法は、最適な成膜方法とは呼べず、作製の容易性に問題があった。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】そこで、本発明では、スピンコート法を用いて高分子系有機化合物からなる有機化合物層を成膜する際に、所望の位置への有機化合物層の成膜を可能にすることにより均一な膜厚の有機化合物層を形成するとともに、インクジェット法を用いた場合よりも容易に同一平面上に複数の有機化合物層を形成

7
することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】本発明において、マスクを設けた基板上に塗布液を塗布することにより複数の有機化合物からなる有機化合物の形成や、異なる有機化合物からなる複数の有機化合物層の形成を可能とすることを特徴とする。なお、本発明では、基板上に設けられたマスクを吸引体により基板と密着させ、成膜時にずれることのないように固定することにより、精度良く有機化合物層を成膜することが可能となる。

【0018】なお、本発明において、特にスピコート法を用いて成膜を行うため、短時間での成膜が可能であると共に、より均一な膜を形成することができる。また、本発明において有機化合物層を形成する場合には、基板上の塗布位置とマスクの開口部を合わせた後、基板上に塗布液を塗布することにより成膜を行う。

【0019】本明細書で開示する発明の作製方法に関する構成は、基板の表面にマスクを備え、前記基板の塗布位置と前記マスクの開口部との位置を合わせ、前記基板の裏面に吸引体を備え、前記吸引体により前記マスクを固定し、塗布液を前記基板上にスピコート法により塗布し、前記塗布位置に有機化合物層を形成することを特徴とする発光装置の作製方法である。

【0020】また、本明細書で開示する発明の作製方法に関する他の構成は、基板上に薄膜トランジスタを形成し、前記薄膜トランジスタと電気的に接続された電極を形成し、前記電極上にマスクを備え、前記電極上の塗布位置と前記マスクの開口部との位置を合わせ、前記基板の裏面に吸引体を備え、前記吸引体により前記マスクを固定し、塗布液を前記電極上にスピコート法により塗布し、前記塗布位置に有機化合物層を形成することを特徴とする発光装置の作製方法である。

【0021】また、上記各構成において、塗布液として有機化合物の中でも特に高分子系有機化合物をプロトン性または非プロトン性の溶媒に溶解させた塗布液を、磁性体からなるマスク備えた基板上にスピコート法で塗布して、基板上の所望の位置に成膜することを特徴としている。なお、スピコート法を用いて成膜することにより成膜される膜の均一性を高めることができる。

【0022】なお、上記各構成において、基板上に配置されるマスクは、基板上の塗布位置のみに開口部を有する構造である。

【0023】なお、上記各構成においてマスクを基板に引き寄せ、接触させるために、その一部又は全部が磁性体からなるマスク（以下、メタルマスクという）を用いることもできる。マスクを形成する磁性体として適した材料には、鉄、チタンもしくはこれらを含む合金の他、マルテンサイト系、フェライト系のステンレス鋼があり、具体的な鋼種としては、鉄に 13% のクロムを含有する 13% クロム系、又は 18% のクロムを含有する 18

クロム系のステンレス（SUS410、SUS420、SUS430等（JIS規格））が適している。

【0024】また、上記構成において、メタルマスクを基板へ保持固定する際には基板の表面にメタルマスクを配置し、基板とメタルマスクの位置合わせを行った状態で基板の裏面に吸引体を近づける。これにより、メタルマスクが固定される。その結果、基板は吸引体とメタルマスクとに挟持される。つまり、吸引体はメタルマスクを基板に保持固定することができる。

10 【0025】さらに、上記構成において、マスクとしてメタルマスクを用いた場合には吸引体として磁石を用いることができる。なお、磁石として永久磁石を用いた場合には、永久磁石がメタルマスクを基板に固定する力はメタルマスクが壊ずれしないような密着力を与えるものでなければならない。よって、ここの永久磁石の磁束密度は 1000~30000 Gauss であればよい。

【0026】さらに、上記構成において、磁石材料には、鋳造及び焼結アルニコ磁石、フェライト磁石、鉄、クロム、コバルト磁石、サマリウムコバルト（Sm-Co）磁石等の希土類コバルト磁石、及びネオジム鉄-ホウ素系磁石（ネオジム鉄-ホウ素系磁石を含む）が挙げられる。

【0027】なお、上記のようなメタルマスクの接着構造によれば、磁石による磁気作用によってメタルマスク全体が基板に密着されて浮き上がることがないので、画素パターンが高精細化する際にメタルマスクが薄くなり、剛性が低下しても基板に形成される有機化合物層に位置ずれや塗布液の回り込みを防ぐことができる。

【0028】なお、上記構成において、磁石がメタルマスクと重なる領域を有する位置に配置されることを特徴とする。

【0029】また、上記構成において磁石を複数設け、隣り合う磁石は磁化方向が逆向きになるように交互に配置することもできる。なお、この場合には前記メタルマスクの一边と前記複数の磁石の長手方向とが平行になるようにストライプ状に配置する。

【0030】さらに、上記構成において、基板の表面側に配置されたメタルマスクを前記基板の裏面側に配置された磁石（永久磁石）で固定し、前記メタルマスクを前記基板の表面に密着させる際に磁石による磁力の大きさを制御するための電磁石と組み合わせ用いることも可能である。

【0031】なお、この場合には、永久磁石が配置された位置に対応して電磁石が設けられており、永久磁石の中心軸及び電磁石の中心軸が一致するように配置される構成とする。

【0032】なお、本発明において、電磁石に通電して永久磁石の磁力を弱めた後、前記永久磁石を前記基板の裏面に近づけ又は、遠ざけ、前記メタルマスクの取り付け又は、基板の取り外しを行うことができる。

【0033】さらに、上記各構成において用いることのできる有機化合物のうち、プロトン性溶媒に可溶な正孔注入性の高分子系有機化合物とは、主に水に可溶な高分子系有機化合物のことをいい、具体的には PEDOT (poly(3,4-ethylene dioxythiophene)) や、ポリアニリン (PANI) 等の共役系高分子材料である。

【0034】なお、上記構成における有機化合物層を形成する非プロトン性溶媒に可溶な高分子系有機化合物は、ポリパラフェニレンビニレン誘導体、ポリチオフェン誘導体、ポリフルオレン誘導体、ポリパラフェニレン誘導体、ポリアルキルフェニレン、ポリアセチレン誘導体などの有機溶媒に可溶な物質から選ばれた一種または複数種であることを特徴とする。

【0035】ポリパラフェニレンビニレン誘導体としては、ポリ (2, 5-ジアルコキシ-1, 4-フェニレンビニレン) : RO-PPV やポリ (2-ジアルコキシフェニル-1, 4-フェニレンビニレン) : ROPh-PPV を用いることができ、具体的にはポリ (2-メトキシ-5- (2-エチルヘキソキシ) -1, 4-フェニレンビニレン) : MEH-PPV やポリ (2, 5-ジメチルオクチルシリル-1, 4-フェニレンビニレン) : DMOS-PPV といった材料を用いることができる。

【0036】ポリパラフェニレン誘導体としては、ポリ (2, 5-ジアルコキシ-1, 4-フェニレン) : RO-PPV を用いることができる。

【0037】ポリチオフェン誘導体としては、ポリ (3-アルキルチオフェン) : PAT を用いることができ、具体的にはポリ (3-ヘキシルチオフェン) : PHT、ポリ (3-シクロヘキシルチオフェン) : PCHT といった材料を用いることができる。その他にもポリ (3-シクロヘキシル-4-メチルチオフェン) : PCHMT、ポリ (3-[4-オクチルフェニル]-2, 2'-ピチオフェン) : PTOPT、ポリ (3-(4-オクチルフェニル)-チオフェン) : POPT-1 等を用いることもできる。

【0038】ポリフルオレン誘導体としては、ポリ (ジアルキルフルオレン) : PDAF を用いることができ、具体的にはポリ (ジオクチルフルオレン) : PDOF といった材料を用いることができる。

【0039】ポリアセチレン誘導体としては、ポリプロピルフェニルアセチレン : PPA-iPr、ポリブチルフェニルアセチレン : PDPA-nBu、ポリヘキシルフェニルアセチレン : PHPA といった材料を用いることができる。

【0040】また、上記各構成において非プロトン性溶媒に可溶な高分子系有機化合物には、前駆体が非プロトン性溶媒に可溶であり、スピンコート法による成膜後にこれを熱処理して高分子化させることが可能なものも含める。

【0041】また、上記各構成において用いることで

きる前記非プロトン性溶媒は、トルエン、ベンゼン、クロロベンゼン、ジクロロベンゼン、クロロホルム、キシレン、アニソール、ジクロロメタン、シクロヘキサン、NMP (N-メチル-2-ピロリドン)、ジメチルスルホキシド、シクロヘキサノン、ジオキサンまたは、THF (テトラヒドロフラン) から選ばれた 1 種または複数種であることを特徴としている。

【0042】また、上記各構成において、有機化合物層の形成は、窒素やアルゴン等の不活性ガス雰囲気下で行うことを特徴としている。なお、酸素濃度は 500 ppm 以下となるようにする。

【0043】なお、本発明の方法を実施することにより得られる発光装置の構造としては、複数の発光素子を有する発光装置であって、第 1 の陽極と接して形成された第 1 の有機化合物層と、第 1 の有機化合物層と接して形成された第 2 の有機化合物層と、第 2 の有機化合物層と接して形成された陰極とを有する第 1 の発光素子と、第 2 の陽極と接して形成された第 1 の有機化合物層と、第 1 の有機化合物層と接して形成された第 3 の有機化合物層と、第 3 の有機化合物層と接して形成された陰極とを有する第 2 の発光素子とを有し、陰極は、第 1 の陽極、及び第 2 の陽極と重なっており、かつ連続的に形成されていることを特徴とする。

【0044】また、その他の構成としては、複数の発光素子を有する発光装置であって、第 1 の陽極と接して形成された第 1 の有機化合物層と、第 1 の有機化合物層と接して形成された第 2 の有機化合物層と、第 2 の有機化合物層と接して形成された陰極とを有する第 1 の発光素子と、第 2 の陽極と接して形成された第 1 の有機化合物層と、第 1 の有機化合物層と接して形成された第 3 の有機化合物層と、第 3 の有機化合物層と接して形成された陰極とを有する第 2 の発光素子とを有し、第 1 の有機化合物層は、第 1 の陽極、及び第 2 の陽極と重なっており、かつ連続的に形成されていることを特徴とする。

【0045】また、その他の構成としては、複数の発光素子を有する発光装置であって、第 1 の陽極と接して形成された第 1 の有機化合物層と、第 1 の有機化合物層と接して形成された第 2 の有機化合物層と、第 2 の有機化合物層と接して形成された陰極とを有する第 1 の発光素子と、第 2 の陽極と接して形成された第 1 の有機化合物層と、第 1 の有機化合物層と接して形成された第 3 の有機化合物層と、第 3 の有機化合物層と接して形成された陰極とを有する第 2 の発光素子とを有し、第 1 の発光素子と第 2 の発光素子とは、異なる発光色を呈することを特徴とする。

【0046】また、その他の構成としては、複数の発光素子を有する発光装置であって、第 1 の陽極と接して形成された第 1 の有機化合物層と、第 1 の有機化合物層と接して形成された第 2 の有機化合物層と、第 2 の有機化合物層と接して形成された陰極とを有する第 1 の発光素

予と、第2の陽極と接して形成された第1の有機化合物層と、第1の有機化合物層と接して形成された第3の有機化合物層と、第3の有機化合物層と接して形成された陰極とを有する第2の発光素子と、第3の陽極と接して形成された第1の有機化合物層と、第1の有機化合物層と接して形成された第4の有機化合物層と、第4の有機化合物と接して形成された陰極とを有する第3の発光素子とを有する発光装置であって、陰極は、第1の陽極、第2の陽極、及び第3の陽極と重なっており、かつ連続的に形成されていることを特徴とする。

【0047】また、その他の構成としては、複数の発光素子を有する発光装置であって、第1の陽極と接して形成された第1の有機化合物層と、第1の有機化合物層と接して形成された第2の有機化合物層と、第2の有機化合物層と接して形成された陰極とを有する第1の発光素子と、第2の陽極と接して形成された第1の有機化合物層と、第1の有機化合物層と接して形成された第3の有機化合物層と、第3の有機化合物層と接して形成された陰極とを有する第2の発光素子と、第3の陽極と接して形成された第1の有機化合物層と、第1の有機化合物層と接して形成された第4の有機化合物層と、第4の有機化合物と接して形成された陰極とを有する第3の発光素子とを有する発光装置であって、第1の発光素子、第2の発光素子、及び第3の発光素子は、それぞれ異なる発光色を呈することを特徴とする。

【0048】なお、ここでは、4種類の高分子系有機化合物を用いて3種類の発光素子を形成する場合について説明したが、これに限られることはなく3種類の高分子系有機化合物を用いて2種類の発光素子を形成しても良いが、5種類以上の高分子系有機化合物を用いて4種類以上の発光素子を形成することもできる。

【0049】以上のように、磁石等の吸引体により固定されたマスクを用いてパターンニングを行うことにより異なる発光を示す発光素子を同一画素部内に複数形成することができ。

【0050】

【発明の実施の形態】本発明における実施の形態について、以下に説明する。

【0051】図1(A)は、本発明を簡略化した図である。図1(A)において、基板101の表面には、メタルマスク102が所望の位置に配置されており、メタルマスク102を固定するために基板101の裏面には、磁石103が備えられている。なお、磁石103は、基板101を介してメタルマスク102を固定している。そして、メタルマスク102を保持固定させた状態で基板101上に、塗布液がスピンコート法により塗布される。

【0052】なお、メタルマスク102は、図1(B)に示すように基板上に成膜する所望の位置にのみ開口部120が形成されている。なお、ここでは、基板上に形

成される駆動回路部121や画素部122のうち、画素部122と重なる位置にのみ開口部120が形成されているが、本発明は、これに限られることは無く、これよりも開口部120を大きく設けて、例えば、図2(A)に示すようにシール剤塗布位置123やFPC貼付位置124に成膜されることがない程度に開口部130が形成されていても良い。さらに、図2(B)に示すように画素部122にマトリクス状に形成される画素の一部のみが成膜されるように開口部140が形成されていても良い。

【0053】また、メタルマスク102は、位置合わせしやすく、かつ強度を増すために外枠を有する構造としてもよい。

【0054】次に、本発明において用いる磁石103について図3を用いて説明する。なお、本実施の形態において、磁石103は、固定板に設けられた構成とする。固定板303は、非磁性体の金属又は樹脂製の枠体304と、この枠体304に埋め込まれた磁石(永久磁石)305とを有している。枠体304は、例えばステンレス鋼(SUS:Steel special Use Stainless)やピーク材からなる。そして、その形状及び大きさは固定保持しようとするメタルマスクとはほぼ同じ大きさであって、固定板303に設ける磁石305は、図3に示すように基板301を介してメタルマスク302と重なる位置に設けられている。

【0055】なお、図3(A)は、基板301、メタルマスク302、固定板303を構成する枠体304に設けられている磁石305の位置関係について示した断面図である。

【0056】また、図3(B)は、固定板303上に基板301を介して配置されたメタルマスク302との位置関係について示した上面図である。なお、図3(B)のA-A'において切断した断面が図3(A)に相当する。また、磁石305は、ネオジム-鉄-ホウ素系磁石、Sm-C o磁石、及びフェライト磁石等により形成されている。

【0057】また、固定板303に設ける磁石305の配置については、図3に示す構成に限られることはなく、図4に示す構成とすることも可能である。

【0058】図4の固定板403は、枠体404と磁石405とからなる。しかし、図3で示したのと異なり、枠体に複数の磁石が配置されている。なお、磁石405は、図4(A)に示すように磁石405の厚さ方向に磁化されている。また、複数の磁石の配置において、隣合う磁石は磁化方向が逆向きになるように交互に枠体に埋め込まれている。このような配置にすることで、各磁石から出る磁力線の多くがその磁石に平行に配置された磁石に向かう。

【0059】なお、磁石の埋め込みは、枠体の一辺と磁石の長手方向とが平行になるようにストライプ状に配置

10

20

30

40

50

する。すなわち、固定板 403 は、メタルマスクをストライプ状に吸引保持する。

【0060】なお、図 4 (A) は、基板 401、メタルマスク 402、固定板 403 及び固定板 403 に設けられている磁石 404 の位置関係について示した断面図である。

【0061】また、図 4 (B) は、固定板 403 上に基板 401 を介して配置されたメタルマスク 402 との位置関係について示した上面図である。なお、図 4 (B) の A-A' において切断した断面が図 4 (A) に相当する。また、磁石 405 は、ネオジム-鉄-ホウ素系磁石、Sm-Co 磁石、及びフェライト磁石等により形成されている。

【0062】また、固定板 403 に設ける磁石 404 の配置については、図 4 に示す構成に限られることはなく、さらに図 5 に示す構成とすることも可能である。

【0063】図 5 において、固定板 503 は、枠体 505 とそれに埋め込まれた磁石 506 及び電磁石 508 とを有している。ここでは、磁石 506 は、図 3 や図 4 で示したものと異なり複数個が一定間隔でマトリクス状に配置されている。なお、ここで配置されている磁石 506 は、その表面において S 極と N 極とが交互に現れるように配置されている。なお、ここで示す磁石の配置は、電磁石 508 が備えられた場合に限られることはなく、固定板に磁石のみが埋め込まれる構成の場合に用いることも可能である。

【0064】電磁石 508 は、図 5 (C) に示すように磁石 506 の直径に対して 1.5 ~ 3 倍程度の内径を有するコイル 509 と、その内部に設けられた円筒状のコイル芯 510 を有する。なお、コイル芯 510 は軟磁性の材料で形成される。

【0065】なお、固定板 503 上に備えられた磁石 506 の中心軸とコイル芯 510 の中心軸とが一致するように配置されている。さらに、各電磁石 508 は、通電したときに磁石 506 が発生する磁界を打ち消すようにしてある。

【0066】つまり、図 5 で示すように固定板 503 を用いて基板 501 上のメタルマスク 502 を保持固定する際には、基板 501 とメタルマスク 502 との位置合わせを行った後で、固定板 503 上に備えられた電磁石 508 に通電して、磁石 506 の磁界を打ち消しておく。

【0067】そして、固定板 503 を基板 501 の裏面に近づけ、所定の位置に配置する。そして、電磁石 508 への通電を停止する。これにより、メタルマスク 502 が、磁石 506 に保持固定される。なお、基板から固定板をはずす場合においても同様にして、電磁石 508 に通電することにより磁石 506 の磁界を打ち消してから固定板 503 を基板 501 から離す。

【0068】以上、図 3 ~ 5 に示すようにして基板上に

備えられたメタルマスクを保持固定する。

【0069】次に、図 1 (A) に示すように基板 101、メタルマスク 102 及び固定板 103 を回転台 104 に備えられている固定用チャック 105 により保持する。回転台 104 は、回転軸 106 を有しており、成膜時には、回転軸 106 を中心に回転台 104 を回転させることにより基板上に塗布される塗布液を均一に成膜することができる。なお、回転軸 106 は、図示しないモーターと直結されており、塗布液の吐出の際に数千 rpm なる高速回転を行う仕組みになっている。

【0070】また、基板 101 の上方にはノズル 107 が備えられており、ノズル 107 からは、塗布液 108 が吐出され、基板 101 上に塗布される。なお、ノズル 107 に対して塗布液を供給するタンク 109 とを備えている。

【0071】また、塗布液は、タンク 109 からノズル 107 へ供給され、制御バルブ 110 により基板 101 上への吐出量が制御される。

【0072】なお、本実施の形態では、基板として、絶縁表面上に TFT 及び TFT と電氣的に接続された陽極 111 が形成されたものを用いる場合について説明する。

【0073】基板上には、初めに第 1 の有機化合物層 112 が形成される。なお、本実施の形態において第 1 の有機化合物層 112 を形成する高分子系有機化合物としては、仕事関数が大きく、正孔注入性の性質を有する PEDOT (poly(3,4-ethylene dioxythiophene)) とアセプター材料であるポリスチレンスルホン酸 (PSS) を用い、これらを水に溶解させた塗布液をスピコート法により塗布する。そして、塗布した後、基板を 100℃ で 10 分間加熱することにより水分を除去し、第 1 の有機化合物層 112 を形成する。

【0074】さらに、第 1 の有機化合物層 112 上に第 2 の有機化合物層 113 を形成する。本実施の形態において第 2 の有機化合物層 113 を形成する高分子系有機化合物としては、非プロトン性溶媒に可溶なポリパラフェニレンビニレン誘導体、ポリチオフェン誘導体、ポリフルオレン誘導体、ポリパラフェニレン誘導体、ポリアルキルフェニレン、ポリアセチレン誘導体などを用いることができる。

【0075】なお、ここで用いる高分子系有機化合物としてポリ(2,5-ジアルコキシ-1,4-フェニレンビニレン) : RO-PPV を用い、これをトルエンに溶解させた塗布液を先に説明したスピコート法により第 1 の有機化合物層 112 上に塗布し、さらにこれを 80℃ で 3 分間加熱してトルエンを除去し、第 2 の有機化合物層 113 を形成する。

【0076】そして、第 2 の有機化合物層 113 上には、陰極 (図示せず) を形成する。なお、ここで形成される陰極は、陽極 111 との間に第 1 の有機化合物層 1

12及び第2の有機化合物層113を挟持するように蒸着法により形成する。

【0077】なお、陰極を形成する材料としてはアルミニウムの他、マグネシウムと銀の合金（以下、 $Mg:Ag$ と示す）、マグネシウムとインジウムの合金（以下、 $Mg:In$ と示す）、マグネシウムと銅の合金（以下、 $Mg:Cu$ と示す）、また、マグネシウムの他にアルカリ金属であるカルシウムを用いた合金を用いることも可能である。さらに、アルミニウムとリチウムとの合金（以下、 $Al:Li$ と示す）等を用いることも可能である。

【0078】以上により、陽極111、第1の有機化合物層112、第2の有機化合物層113、及び陰極とを有する発光素子を形成することができる。

【0079】なお、本実施の形態において第1の有機化合物層112及び第2の有機化合物層113からなる発光素子の有機化合物層を作製する方法について説明したが、複数の発光素子の作製において、第1の有機化合物層112又は第2の有機化合物層113を形成する材料を変えて用いることにより、異なる発光を示す複数の発光素子を有する発光装置を形成することができる。

【0080】

【実施例】（実施例1）本発明を実施することによりアクティブマトリクス型の発光装置を作製する方法について図6、図7を用いて説明する。

【0081】図6（A）において、基板601上に半導体素子を形成する。なお、本実施例では、基板601としては、ガラス基板を用いるが、石英基板、プラスチック基板といった透光性の基板を用いても良い。

【0082】また、ここでは半導体素子として薄膜トランジスタ（TFT:thin film transistor）を作製する場合について説明する。

【0083】はじめに結晶質シリコン膜を50nmの膜厚に形成する。なお、結晶質シリコン膜の成膜方法としては公知の手段を用いることができる。

【0084】例えば、非晶質構造を有するシリコン膜を公知の手段（スパッタ法、LPCVD法、またはプラズマCVD法等）により成膜した後、レーザー結晶化法、熱結晶化法、またはニッケルなどの触媒を用いた熱結晶化法等を行って得られた結晶質シリコン膜を所望の形状にパターニングして形成する。

【0085】本実施例では、プラズマCVD法を用い、非晶質シリコン膜を成膜した後、ニッケルを含む溶液を非晶質シリコン膜上に保持させる。この非晶質シリコン膜に脱水素化（500℃、1時間）を行った後、熱結晶化（550℃、4時間）を行い、さらに結晶化を改善するためのレーザーアニール処理を行って結晶質シリコン膜を形成する。

【0086】また、結晶質シリコン膜を形成する前、もしくは、形成した後、TFTのしきい値を制御するため

に微量な不純物元素（ボロンまたはリン）のドーピングを行ってもよい。

【0087】また、レーザー結晶化法で結晶質シリコン膜を含む結晶質半導体膜を作製する場合には、パルス発振型または連続発光型の気体レーザーもしくは固体レーザーを用いることができる。気体レーザーとしては、エキシマレーザー、Arレーザー、Krレーザーなどがあり、固体レーザーとしては、YAGレーザー、YVO₄レーザー、YLFレーザー、YAlO₃レーザー、ガラスレーザー、ルビーレーザー、アレキサンドライドレーザー、Ti:サファイアレーザーなどを用いることができる。

【0088】なお、非晶質半導体膜の結晶化に際し、大粒径に結晶を得るためには、連続発振が可能な固体レーザーを用い、基本波の第2高調波～第4高調波を適用するのが好ましい。代表的には、Nd:YVO₄レーザー（基本波1064nm）の第2高調波（532nm）や第3高調波（355nm）を適用する。

【0089】なお、出力10Wの連続発振のYVO₄レーザーから射出されたレーザー光を非線形光学素子により高調波に変換する。また、共振器の中にYVO₄結晶と非線形光学素子を入れて、高調波を射出する方法もある。そして、好ましくは光学系により照射面に矩形状または楕円形状のレーザー光に成形して、被処理体に照射する。このときのエネルギー密度は0.01～100MW/cm²程度（好ましくは0.1～10MW/cm²）が必要である。そして、10～2000cm/s程度の速度でレーザー光に対して相対的に半導体膜を移動させて照射する。

【0090】なお、これらのレーザーを活性化に用いる場合には、エネルギー密度を0.01～100MW/cm²程度（好ましくは0.01～10MW/cm²）とし、また移動速度は結晶化と同じ条件を適用する。

【0091】そして、この結晶質シリコン膜をフォトリソグラフィ法によるパターニング処理することによって、島状の結晶質シリコン膜602、603（以下活性層と呼ぶ）を形成する。そして、活性層602、603を覆って酸化シリコン膜からなるゲート絶縁膜604を形成する。さらに、ゲート絶縁膜604の上にはゲート電極605、606を形成する。ゲート電極605、606を形成する材料としては、350nmの膜厚でタングステン膜、もしくはタングステン合金膜を用いる。

【0092】そして、図6（B）に示すようにゲート電極605、606をマスクとして周期表の13族に属する元素（代表的にはボロン）を添加する。添加方法は公知の手段を用いれば良い。こうしてp型の導電型を示す不純物領域（以下、p型不純物領域という）607～610が形成される。また、ゲート電極605、606の直下にはチャネル形成領域612～614が画定される。なお、p型不純物領域607～611はTFTのソ

ース領域もしくはドレイン領域となる。

【0093】次に、保護膜（ここでは窒化酸化シリコン膜）615を100nmの厚さに形成し、その後、加熱処理を行って添加された周期表の13族に属する元素の活性化を行う。この活性化はファーンズアニール、レーザアニールもしくはランプアニールにより行うか、又はそれらを組み合わせて行えば良い。なお、本実施例では550℃4時間の加熱処理を窒素雰囲気で行う。

【0094】活性化が終了したら、水素化処理を行うと効果的である。水素化処理は、公知の水素アニール技術もしくはプラズマ水素化技術を用いれば良い。

【0095】次に、図6（C）に示すように、第1の層間絶縁膜616を形成する。第1の層間絶縁膜616は、無機絶縁膜、代表的には、酸化シリコン膜、酸化窒化シリコン膜、窒化シリコン膜、またはこれらを組み合わせた積層膜で形成すればよく、プラズマCVD法で反応圧力20～200Pa、基板温度300～400℃とし、高周波（13.56MHz）で電力密度0.1～1.0W/cm²で放電させて形成する。もしくは、層間絶縁膜表面にプラズマ処理をして、水素、窒素、ハロゲン化炭素、弗化水素または希ガスから選ばれた一種または複数種の気体元素を含む硬化膜を形成してもよい。なお、本実施例では、酸化窒化珪素膜を1200nmの膜厚で成膜し、第1の層間絶縁膜616とする。

【0096】その後、所望のパターンのレジストマスクを形成し、TFTのドレイン領域に達するコンタクトホールを形成して、配線618～621を形成する。配線材料としては、導電性の金属膜としてAlやTiの他、これらの合金材料を用い、スパッタ法や真空蒸着法で成膜した後、所望の形状にパターニングすればよい。

【0097】この状態でTFTが完成する。本実施の形態において発光装置の画素部には、図6（C）に示すようにスイッチング用TFT701及び電流制御用TFT702が形成され、同時に図9に示す消去用TFT911も同時に形成される。なお、本実施例1では、これらのTFTは全てpチャネル型TFTで形成される。

【0098】次いで、発光素子の陽極622となる透光性を有する導電膜、ここではITO（indium tin oxide）膜を成膜する。また、導電膜としては、陰極を形成する材料よりも仕事関数の大きい材料を用い、さらにITO膜よりもシート抵抗の低い材料、具体的には白金（Pt）、クロム（Cr）、タングステン（W）、もしくはニッケル（Ni）といった材料を用いることができる。なお、この時の導電膜の膜厚は、0.1～1μmとするのが望ましい。続いて、この導電膜をエッチングによりパターニングして陽極622を形成する。

【0099】その後、全面にポリイミド、アクリル、ポリイミドアミドから成る有機樹脂膜を形成する。これらは、加熱して硬化する熱硬化性材料のもの或いは紫外線を照射して硬化させる感光性材料のものを採用すること

ができる。熱硬化性材料を用いた場合は、その後、レジストのマスクを形成し、ドライエッチングにより陽極622上に開口部を有する絶縁層623を形成する。感光性材料を用いた場合は、フォトマスクを用いて露光と現像処理を行うことにより陽極622上に開口部を有する絶縁層123を形成する。いずれにしても絶縁層623は、陽極622の端部を覆いテーパー状の縁を有するように形成する。縁をテーパー状に形成することで、その後形成する有機化合物層の被覆性を良くすることができる。

【0100】なお、先に形成された電流制御用TFT702は陽極622と電気的に接続されている。

【0101】次に、高分子系有機化合物を非プロトン性溶媒に溶解させた塗布液をスピンコート法により塗布する。なお、ここでは、高分子系有機化合物としてPEDOT及びPSSを用い、これを水に溶解させた塗布液を用いる。また、塗布液の塗布を行う前に成膜する基板をオゾン水等で洗浄することが望ましい。なお、PEDOT及びPSSの塗布においては、図2（A）に示したような画素部及び駆動回路部以外を覆うように形成されたメタルマスクを用いて行う。

【0102】さらに、酸素雰囲気中で基板上に紫外線を10分程度照射することにより基板表面を親水性にする処理を施す。

【0103】なお、スピン塗布におけるスピン回転数を1500rpmとし、30秒間処理を行う。これにより、20～80nmの膜厚で第1の有機化合物層624を形成することができる（図6（E））。なお、成膜後に100℃で5～15分間加熱処理を行い水分の除去を行う。

【0104】次に、図7（A）に示すように発光素子の発光層となる第2の有機化合物層625の成膜を行う。なお、本実施例では、第2の有機化合物層625を形成する材料として、緑色の発光を示すポリ（2-（ジアルコキシフェニル）-1,4-フェニレンビニレン）：ROPPh-PPVを非プロトン性溶媒であるトルエンに溶解させた塗布液をメタルマスクを備えた基板上にスピンコート法により塗布する。成膜後に、80℃で3分間熱処理を行うことによりトルエンを揮発させ、80nmの膜厚を得る。

【0105】なお、図7においては、発光素子をつしか示していないが、本発明におけるメタルマスクを用いた成膜方法によれば図8に示すような異なる発光層を有する発光素子を複数形成することができる。

【0106】図8において、基板801上に形成された電流制御用TFT802と電気的に接続された陽極803（803a、803b、803c）上に第1の有機化合物804が形成されている。陽極803a上に形成されている第2の有機化合物層805は、先に示したように緑色の発光を示すROPPh-PPVにより形成されて

いる。

【0107】また、陽極803b上に形成される第3の有機化合物層806に用いる材料として、青色の発光を示すポリ(9,9'-ジアルキルフルオレン):PDAPFをトルエンに溶解させた塗布液をメタルマスクを備えた基板上にスピンコート法により塗布する。成膜後に、80℃で3分間熱処理を行うことによりトルエンを揮発させ、80nmの膜厚を得る。

【0108】さらに、陽極803c上に形成される第4の有機化合物層415に用いる材料として、赤色の発光を示すポリ(2,5-ジアルコキシ-1,4-フェニレンビニレン):RO-PPVをトルエンに溶解させた塗布液をメタルマスクを備えた基板上にスピンコート法により塗布する。成膜後に、80℃で3分間熱処理を行うことによりトルエンを揮発させ、80nmの膜厚を得る。

【0109】以上のようにしてメタルマスクを用いて陽極上に複数の有機化合物層を形成することができる。

【0110】次に有機化合物層上に発光素子の陰極を形成する。図7(B)に示すように第2の有機化合物層625上に蒸着法により陰極626を形成する。なお、陰極626の材料としては、Mg:A g合金を用い、100~120nmの膜厚で形成する。陰極626を形成する材料としては、Mg:A g合金の他に周期表の1族もしくは2族に属する元素とアルミニウムとを共蒸着法により形成した膜を用いることもできる。

【0111】以上により、図7に示すように同一基板上に陽極と陰極との間に有機化合物層を有する発光素子627を形成することができる。なお、本実施例を実施することにより図8に示すような陽極803aと陰極808との間に第1の有機化合物層804及び第2の有機化合物層805を有する第1の発光素子809a、陽極803bと陰極808との間に第1の有機化合物層804及び第3の有機化合物層806を有する第2の発光素子809b、陽極803cと陰極808との間に第1の有機化合物層804及び第4の有機化合物層807を有する第3の発光素子809cを作り分けることができる。

【0112】さらに、図7(C)に示すように発光素子627をカバー材628などで封止して、空間629に封入する。これにより、発光素子627を外から完全に遮断することができ、外部から水分や酸素といった有機化合物層の劣化を促す物質が侵入することを防ぐことができる。

【0113】なお、カバー材628を構成する材料としてガラス基板や石英基板の他、FRP(Fiberglass-Reinforced Plastics)、PVF(ポリビニルフロライド)、マイラー、ポリエステルまたはアクリル等からなるプラスチック基板を用いることができる。

【0114】(実施例2) 実施例1では有機化合物層を形成する高分子系有機化合物のうち、非プロトン性溶媒に可溶であり、発光性を有する高分子系有機化合物を使

用した例を示したが、本発明においては、非プロトン性溶媒に難溶もしくは不溶であっても分散させておけば用いることができる。また発光性以外の機能を有する有機化合物を混合させて用いることも可能であることから、以下に本発明において用いることのできる有機化合物を挙げる。

【0115】発光性以外の機能としては、正孔輸送性、電子輸送性といった機能が挙げられる。また、これらの材料は高分子系有機化合物に限られることはなく低分子系有機化合物であっても良い。

【0116】例えば、正孔輸送性を有する材料として知られている芳香族アミン系のN,N'-ビス(3-メチルフェニル)-N,N'-ジフェニル-[1,1'-ビフェニル]-4,4'-ジアミン(TPD)、その誘導体である4,4'-ビス[N-(1-ナフチル)-N-フェニル-アミノ]-ビフェニル(以下、「 α -NPD」と記す)や、4,4',4'-トリリス(N,N'-ジフェニル-アミノ)-トリフェニルアミン(以下、「TDATA」と記す)、4,4',4'-トリリス[N-(3-メチルフェニル)-N-フェニル-アミノ]-トリフェニルアミン(以下、「MTDATA」と記す)などのスターバースト型芳香族アミン化合物が挙げられる。

【0117】また、電子輸送性を有する材料としては、金属錯体であるトリス(8-キノリノラト)アルミニウム(以下、「Alq₃」と記す)、トリス(4-メチル-8-キノリノラト)アルミニウム(以下、「Almq₃」と記す)、ビス(10-ヒドロキシベンゾ[h]-キノリナト)ベリリウム(以下、「BeBq₂」と記す)などのキノリン骨格またはベンゾキノリン骨格を有する金属錯体や、混合配位子錯体であるビス(2-メチル-8-キノリノラト)-(4-ヒドロキシ-ビフェニル)-アルミニウム(以下、「BAIq₂」と記す)などがある。また、ビス[2-(2-ヒドロキシフェニル)-ベンゾオキサゾラト]亜鉛(以下、「Zn(BOX)₂」と記す)、ビス[2-(2-ヒドロキシフェニル)-ベンゾチアゾラト]亜鉛(以下、「Zn(BTZ)₂」と記す)などのオキサゾール系、チアゾール系配位子を有する金属錯体もある。さらに、金属錯体以外にも、2-(4-ビフェニル)-5-(4-tert-ブチルフェニル)-1,3,4-オキサジアゾール(以下、「PBD」と記す)、1,3-ビス[5-(p-tert-ブチルフェニル)-1,3,4-オキサジアゾール-2-イル]ベンゼン(以下、「OXD-7」と記す)などのオキサジアゾール誘導体、3-(4-tert-ブチルフェニル)-4-フェニル-5-(4-ビフェニル)-1,2,4-トリアゾール(以下、「TAZ」と記す)、3-(4-tert-ブチルフェニル)-4-(4-エチルフェニル)-5-(4-ビフェニル)-1,2,4-トリアゾール(以下、「p-EI-TAZ」と記す)などのトリアゾール誘導体、パソフェナントリン(以下、「BPhen」と記す)パソキプロリン(以

下、「BCP」と記す)などのフェナントロリン誘導体が挙げられる。

【0118】また、蛍光色素や三重項蛍光材料を用いることも可能である。蛍光色素としては、スチリル色素である4-ジシアノメチレン-2-メチル-6-(P-ジメチルアミノースチリル)-4H-ピラン:DCM、クマリン540、ルブレ、ローダミン6G、ペリレン、キナクリドン、ピラゾリン等が挙げられる。また、三重項蛍光材料としては、トリス(2-フェニルピリジン)イリジウム(以下、「Ir(ppy)」と記す)、2, 3, 7, 8, 12, 13, 17, 18-オクタエチル-21H, 23H-ポルフィリン-白金(以下、「PtOEP」と記す)などが知られている。

【0119】また、三重項蛍光材料を用いる場合には、ブロッキング材料としては、先に述べたBAIq、OXD-7、TAZ、p-EtTAZ、BPhen、BCP等を混合しておくことが好ましい。

【0120】また、その他にも以下に示す様な高分子系有機化合物を用いることもできる。

【0121】すなわち、ポリ(1,4-フェニレンビニレン)、ポリ(1,4-ナフタレンビニレン)、ポリ(2-フェニル-1,4-フェニレンビニレン)、ポリチオフェン、ポリ(3-フェニルチオフェン)、ポリ(1,4-フェニレン)、ポリ(2,7-フルオレン)といった材料を用いることもできる。

【0122】以上で述べたような各機能を有する材料を各々組み合わせて用いることにより、従来よりも駆動電圧が低い上に素子の寿命が長い発光素子を作製することができる。なお、本実施例の構成は、実施例1の構成と自由に組み合わせて実施することが可能である。

【0123】(実施例3)ここで、本発明を用いて形成される実施例1で説明した発光装置の画素部の詳細な上面構造を図9(A)に、回路図を図9(B)に示す。図9(A)及び図9(B)は共通の符号を用いるので互いに参照すればよい。

【0124】図9において、基板上に設けられたスイッチング用TFT900は図6のスイッチング用(nチャネル型)TFT702を用いて形成される。従って、構造の説明はスイッチング用(nチャネル型)TFT702の説明を参照すれば良い。また、902で示される配線は、スイッチング用TFT900のゲート電極901(901a、901b)を電気的に接続するゲート配線である。

【0125】なお、本実施例ではチャネル形成領域が二つ形成されるダブルゲート構造としているが、チャネル形成領域が一つ形成されるシングルゲート構造もしくは三つ形成されるトリプルゲート構造であっても良い。

【0126】また、スイッチング用TFT900のソースはソース配線903に接続され、ドレインはドレイン配線904に接続される。また、ドレイン配線904は

電流制御用TFT905のゲート電極906に電気的に接続される。なお、電流制御用TFT905は図6の電流制御用(nチャネル型)TFT702を用いて形成される。従って、構造の説明は電流制御用(nチャネル型)TFT702の説明を参照すれば良い。なお、本実施例ではシングルゲート構造としているが、ダブルゲート構造もしくはトリプルゲート構造であっても良い。

【0127】また、電流制御用TFT905のソースは電流供給線907に電気的に接続され、ドレインはドレイン配線908に電気的に接続される。また、ドレイン配線908は点線で示される陰極909に電気的に接続される。

【0128】また、910で示される配線は、消去用TFT911のゲート電極912と電気的に接続するゲート配線である。なお、消去用TFT911のソースは、電流供給線907に電気的に接続され、ドレインはドレイン配線904に電気的に接続される。

【0129】なお、消去用TFT911は図6の電流制御用(nチャネル型)TFT702と同様に形成される。従って、構造の説明は電流制御用(nチャネル型)TFT702の説明を参照すれば良い。なお、本実施例ではシングルゲート構造としているが、ダブルゲート構造もしくはトリプルゲート構造であっても良い。

【0130】また、913で示される領域には保持容量(コンデンサ)が形成される。コンデンサ913は、電流供給線907と電気的に接続された半導体膜914、ゲート絶縁膜と同一層の絶縁膜(図示せず)及びゲート電極906との間で形成される。また、ゲート電極906、第1層間絶縁膜と同一の層(図示せず)及び電流供給線907で形成される容量も保持容量として用いることが可能である。

【0131】なお、図9(B)の回路図で示す発光素子915は、陰極909と、陰極909上に形成される有機化合物層(図示せず)と有機化合物層上に形成される陽極(図示せず)からなる。本発明において、陰極909は、電流制御用TFT905のソース領域またはドレイン領域と接続している。

【0132】発光素子915の陽極には対向電位が与えられている。また電流供給線Vは電源電位が与えられている。そして対向電位と電源電位の電位差は、電源電位が陰極に与えられたときに発光素子が発光する程度の電位差に常に保たれている。電源電位と対向電位は、本発明の発光装置に、外付けのIC等により設けられた電源によって与えられる。なお対向電位を与える電源を、本明細書では特に対向電源916と呼ぶ。

【0133】なお、本実施例の構成は、実施例1または実施例2の構成と自由に組み合わせて実施することが可能である。

【0134】(実施例4)本実施例では、本発明の作製方法により作製された発光装置の外観図について図10

を用いて説明する。なお、図 10 (A) は、発光装置を示す上面図、図 10 (B) は図 10 (A) を A-A' で切断した断面図である。点線で示された 1001 はソース信号線駆動回路、1002 は画素部、1003 はゲート信号線駆動回路である。また、1004 はカバー材、1005 はシール剤であり、シール剤 1005 で囲まれた内側は、空間になっている。

【0135】なお、1008 はソース信号線駆動回路 1001 及びゲート信号線駆動回路 1003 に入力される信号を伝送するための配線であり、外部入力端子となる FPC (フレキシブルプリントサーキット) 1009 からビデオ信号やクロック信号を受け取る。なお、ここでは FPC しか図示されていないが、この FPC にはプリント配線基盤 (PWB) が取り付けられていても良い。本明細書における発光装置には、発光装置本体だけでなく、それに FPC もしくは PWB が取り付けられた状態をも含むものとする。

【0136】次に、断面構造について図 10 (B) を用いて説明する。基板 1010 上には駆動回路及び画素部が形成されているが、ここでは、駆動回路としてソース信号線駆動回路 1001 と画素部 1002 が示されている。

【0137】なお、ソース信号線駆動回路 1001 は n チャネル型 TFT 1013 と p チャネル型 TFT 1014 とを組み合わせた CMOS 回路が形成される。また、駆動回路を形成する TFT は、公知の CMOS 回路、PMOS 回路もしくは NMOS 回路で形成しても良い。また、本実施例では、基板上に駆動回路を形成したドライバ—体型を示すが、必ずしもその必要はなく、基板上ではなく外部に形成することもできる。

【0138】また、画素部 1002 は電流制御用 TFT 1011 とそのドレインに電気的に接続された陽極 1012 を含む複数の画素により形成される。

【0139】また、陽極 1012 の両端には絶縁層 1015 が形成され、陽極 1012 上には第 1 の有機化合物層 1016 及び第 2 の有機化合物層 1017 からなる有機化合物層が形成される。さらに、第 2 の有機化合物層 1017 上には陰極 1018 が形成される。これにより、陽極、有機化合物層及び陰極からなる発光素子 1019 が形成される。

【0140】陰極 1018 は全面素に共通の配線としても機能し、接続配線 1008 を經由して FPC 1009 に電気的に接続されている。

【0141】また、基板 1010 上に形成された発光素子 1019 を封止するためにシール剤 1005 によりカバー材 1004 を貼り合わせる。なお、カバー材 1004 と発光素子 1019 との間隔を確保するために樹脂膜からなるスペーサを設けても良い。そして、シール剤 1005 の内側の空間 1007 には窒素等の不活性気体が充填されている。なお、シール剤 1005 としてはエポ

キシ系樹脂を用いるのが好ましい。また、シール剤 1005 はできるだけ水分や酸素を透過しない材料であることが望ましい。さらに、空間 1007 の内部に吸湿効果をもつ物質や酸化を防止する効果をもつ物質を含有させても良い。

【0142】また、本実施例ではカバー材 1004 を構成する材料としてガラス基板や石英基板の他、FRP (Fiberglass-Reinforced Plastics)、PVF (ポリビニルフロライド)、マイラー、ポリエステルまたはアクリル等からなるプラスチック基板を用いることができる。また、シール剤 1005 を用いてカバー材 1004 を接着した後、さらに側面 (露露面) を覆うようにシール剤で封止することも可能である。

【0143】以上のようにして発光素子を空間 1007 に封入することにより、発光素子を外部から完全に遮断することができ、外部から水分や酸素といった有機化合物層の劣化を促す物質が侵入することを防ぐことができる。従って、信頼性の高い発光装置を得ることができる。

【0144】なお、本実施例の構成は、実施例 1～実施例 3 のいずれの構成と自由に組み合わせることも可能である。

【0145】(実施例 5) 本実施例では本発明の作製方法によりパッシブ型 (単純マトリクス型) の発光装置を作製した場合について説明する。説明には図 11 を用いる。図 11 において、1101 はガラス基板、1102 は透明導電膜からなる陽極である。本実施例では、透明導電膜として酸化インジウムと酸化亜鉛との化合物を蒸着法により形成する。なお、図 11 では図示されていないが、複数の陽極が紙面に平行な方向へストライプ状に配列されている。

【0146】また、ストライプ状に配列された陽極 1102 と交差するようにバンク 1103 が形成される。バンク 1103 は陽極 1102 と接して紙面に垂直な方向に形成されている。

【0147】次に、積層構造を有する有機化合物層が形成される。本実施例においては、まず、第 1 の有機化合物層 1104 として、PEDOT を水に溶解させた塗布液をメタルマスクを用いてスピンコート法により塗布し、これを 100℃ で 10 分間加熱することにより水分を除去して 30～50 nm の膜厚で第 1 の有機化合物層 1104 を画素部にのみ形成する。

【0148】次に第 2 の有機化合物層 1105 として、ポリ (2- (ジアルコキシフェニル) -1,4-フェニレンビニレン) : ROPh-PPV をトルエンに溶解させた塗布液をメタルマスクを用いてスピンコート法により塗布し、80℃ で 3 分間加熱して溶媒を揮発させることにより第 2 の有機化合物層 1105 が 50～150 nm の膜厚で形成される。

【0149】次に第 3 の有機化合物層 1106 としてポ

リ(9, 9'-ジアルキルフルオレン):PDADFをトルエンに溶解させた塗布液をマスクを用いてスピンコート法により塗布し、80℃で3分間加熱して溶媒を揮発させることにより第3の有機化合物層1106が50~150nmの膜厚で形成される。

【0150】次に第4の有機化合物層1107としてポリ(2,5-ジアルコキシ-1,4-フェニレンビニレン):R-PPVをトルエンに溶解させた塗布液をマスクを用いたスピンコート法により塗布し、80℃で3分間加熱して溶媒を揮発させることにより第4の有機化合物層1107が50~150nmの膜厚で形成される。

【0151】次に陰極1108が形成される。なお、本実施例では陰極1108の材料としては、Mg:Ag合金を用い、100~120nmの膜厚で蒸着法により形成する。陰極1108を形成する材料としては、Mg:Ag合金の他に周期表の1族もしくは2族に属する元素とアルミニウムとを共蒸着法により形成した膜を用いることもできる。

【0152】以上により、複数の有機化合物層を有する発光素子が得られる。なお、本実施例では、第1の有機化合物層と第2の有機化合物層、第1の有機化合物層と第3の有機化合物層、第1の有機化合物層と第4の有機化合物層の積層で形成される層を全て有機化合物層と呼ぶ。また、これらの有機化合物層はバンク1103で形成された溝に沿って形成されるため、紙面に垂直な方向にストライプ状に配列される。

【0153】そして、第1の陰極1108a、第2の陰極1108b、第3の陰極1108cを電気的に接続するための接続配線1109を蒸着法により形成する。なお、本実施例における接続配線の材料はAlとする。

【0154】以上のようにして基板1101上に発光素子を形成する。なお、本実施例では下側の電極が透光性の陽極で形成されているため、有機化合物層で発生した光は下側(基板1101)に放射される。

【0155】次に、カバー材1110としてセラミックス基板を用意する。本実施例の構造では透光性で良いのでセラミックス基板を用いたが、プラスチックやガラスかなる基板を用いることもできる。

【0156】こうして用意したカバー材1110は、紫外線硬化樹脂からなるシール剤1112により貼り合わされる。なお、シール剤1112の内側1111は密閉された空間になっており、窒素やアルゴンなどの不活性ガスが充填されている。また、この密閉された空間1111の中に酸化バリウムに代表される吸湿材を設けることも有効である。最後に異方導電性フィルム(FPC)1113を取り付けてパッシブ型の発光装置が完成する。なお、本実施例は、実施例1または実施例2に示した材料を自由に組み合わせて有機化合物層を形成することが可能である。

【0157】(実施例6)本実施例では、本発明により作製された発光装置の例として、アクティブマトリクス型発光装置を例示するが、実施例1とは異なり、発光素子が形成されている基板とは反対側から光を取り出す構造(以下、「上方出射」と記す)の発光装置を示す。図12にその断面図を示す。

【0158】なお、発光素子としてここでは薄膜トランジスタ(以下、「TFT」と記す)を用いているが、MOSトランジスタを用いてもよい。また、TFTとしてトップゲート型TFT(具体的にはプレーナ型TFT)を例示するが、ボトムゲート型TFT(典型的には逆スタガ型TFT)を用いることもできる。

【0159】本実施例において、基板1201、画素部1211に形成された電流制御用TFT1202、および駆動回路1212に関しては、実施例1と同様の構成でよい。

【0160】電流制御用TFT1202のドレインに接続されている第1の電極1203であるが、本実施例では陽極として用いるため、仕事関数がより大きい導電性材料を用いることが好ましい。その代表例として、ニッケル、パラジウム、タングステン、金、銀などの金属が挙げられる。本実施例では、第1の電極1203は光を透過しないことが好ましいが、それに加えて、光の反射性の高い材料を用いることがさらに好ましい。

【0161】第1の電極1203の上には有機化合物層1204が設けられている。さらに、有機化合物膜1204の上には第2の電極1205が設けられており、本実施例では陰極とする。その場合、第2の電極1205の材料としては、仕事関数が2.5~3.5eVの導電性材料を用いることが望ましい。代表的には、アルカリ金属元素もしくはアルカリ土類金属元素を含む導電膜、アルミニウムを含む導電膜、あるいはその導電膜にアルミニウムや銀などを積層したものを用いればよい。その他にもLiやCsなどのアルカリ金属元素、もしくはMgやBaなどのアルカリ土類金属元素の単体と、アルミニウムや銀などの導電膜とを積層させたものを用いることもできる。ただし、本実施例は上方出射であるため、第2の電極1205が光透過性であることが大前提である。したがって、これらの金属を用いる場合は、20nm程度の超薄膜であることが好ましい。

【0162】また、第1の電極1203、有機化合物層1204、および第2の電極1205からなる発光素子1206を酸素および水から保護するために保護膜を設けることも可能である。ただし、本実施例では、光を透過するものを用いる必要がある。

【0163】なお、図12では電流制御用TFT1202に第1の電極(陽極)1203が電気的に接続されているが、陰極が電流制御用TFT1202に接続された構造をとることもできる。その場合、第1の電極1203を陰極の材料で形成し、第2の電極を陽極の材料で形

成すればよい。このとき、電流制御用 T F T 1 2 0 2 は n チャンネル型 T F T とすることが好ましい。

【0164】さらに、1207 はカバー材であり、樹脂からなるシール材 1208 により接着されている。カバー材 1207 は酸素および水を透過しない材質で、かつ、光を透過する材質であればいかなるものを用いてもよい。本実施例ではガラスを用いる。密閉された空間 1209 は不活性ガス（代表的には窒素ガスや希ガス）、樹脂または不活性液体（例えばパーフルオロアルカンに代表される液状のフッ素化炭素）を充填しておけばよい。さらに、吸湿剤や脱酸素剤を設けることも有効である。

【0165】なお、ゲート信号側駆動回路およびデータ信号側駆動回路に伝送される信号は、接続配線 1213 を介して T A B (Tape Automated Bonding) テープ 1214 から入力される。なお、図示しないが、T A B テープ 1214 の代わりに、T A B テープに I C (集積回路) を設けた T C P (Tape Carrier Package) を接続してもよい。

【0166】また、本実施例に示した発光装置の表示面（画像を観測する面）に偏光板をもうけてもよい。この偏光板は、外部から入射した光の反射を押さえ、観測者が表示面に映り込むことを防ぐ効果がある。一般的には、円偏光板が用いられている。ただし、有機化合物層から発した光が偏光板により反射されて内部に戻ることを防ぐため、屈折率を調節して内部反射の少ない構造とすることが好ましい。

【0167】（実施例 7）発光素子を用いた発光装置は自発光型であるため、液晶表示装置に比べ、明るい場所での視認性に優れ、視野角が広い。従って、様々な電気器具の表示部に用いることができる。

【0168】本発明により作製した発光装置を用いた電気器具として、ビデオカメラ、デジタルカメラ、ゴーグル型ディスプレイ（ヘッドマウントディスプレイ）、ナビゲーションシステム、音響再生装置（カーオーディオ、オーディオコンボ等）、ノート型パーソナルコンピュータ、ゲーム機器、携帯情報端末（モバイルコンピュータ、携帯電話、携帯型ゲーム機または電子書籍等）、記録媒体を備えた画像再生装置（具体的にはデジタルビデオディスク（DVD）等の記録媒体を再生し、その画像を表示しうる表示装置を備えた装置）などが挙げられる。特に、斜め方向から画面を見る機会が多い携帯情報端末は、視野角の広さが重要視されるため、発光素子を用いる発光装置を用いることが好ましい。それら電気器具の具体例を図 13 に示す。

【0169】図 13（A）は表示装置であり、筐体 2001、支持台 2002、表示部 2003、スピーカー部 2004、ビデオ入力端子 2005 等を含む。本発明により作製した発光装置は、表示部 2003 に用いることができる。発光素子を有する発光装置は自発光型である

ためバックライトが必要なく、液晶表示装置よりも薄い表示部とすることができる。なお、表示装置は、パソコン用、TV放送受信用、広告表示用などの全ての情報表示用表示装置が含まれる。

【0170】図 13（B）はデジタルスチルカメラであり、本体 2101、表示部 2102、受像部 2103、操作キー 2104、外部接続ポート 2105、シャッター 2106 等を含む。本発明により作製した発光装置は表示部 2102 に用いることができる。

10 【0171】図 13（C）はノート型パーソナルコンピュータであり、本体 2201、筐体 2202、表示部 2203、キーボード 2204、外部接続ポート 2205、ポインティングマウス 2206 等を含む。本発明により作製した発光装置は表示部 2203 に用いることができる。

【0172】図 13（D）はモバイルコンピュータであり、本体 2301、表示部 2302、スイッチ 2303、操作キー 2304、赤外線ポート 2305 等を含む。本発明により作製した発光装置は表示部 2302 に用いることができる。

20 【0173】図 13（E）は記録媒体を備えた携帯型の画像再生装置（具体的には DVD 再生装置）であり、本体 2401、筐体 2402、表示部 A 2403、表示部 B 2404、記録媒体（DVD 等）読み込み部 2405、操作キー 2406、スピーカー部 2407 等を含む。表示部 A 2403 は主として画像情報を表示し、表示部 B 2404 は主として文字情報を表示するが、本発明により作製した発光装置はこれら表示部 A、B 2403、2404 に用いることができる。なお、記録媒体を備えた画像再生装置には家庭用ゲーム機器なども含まれる。

【0174】図 13（F）はゴーグル型ディスプレイ（ヘッドマウントディスプレイ）であり、本体 2501、表示部 2502、アーム部 2503 を含む。本発明により作製した発光装置は表示部 2502 に用いることができる。

【0175】図 13（G）はビデオカメラであり、本体 2601、表示部 2602、筐体 2603、外部接続ポート 2604、リモコン受信部 2605、受像部 2606、バッテリー 2607、音声入力部 2608、操作キー 2609 等を含む。本発明により作製した発光装置は表示部 2602 に用いることができる。

【0176】ここで図 13（H）は携帯電話であり、本体 2701、筐体 2702、表示部 2703、音声入力部 2704、音声出力部 2705、操作キー 2706、外部接続ポート 2707、アンテナ 2708 等を含む。本発明により作製した発光装置は、表示部 2703 に用いることができる。なお、表示部 2703 は黒色の背景に白色の文字を表示することで携帯電話の消費電力を抑えることができる。

【0177】なお、将来的に有機材料の発光輝度が高くなれば、出力した画像情報を含む光をレンズ等で拡大投影してフロント型若しくはリア型のプロジェクターに用いることも可能となる。

【0178】また、上記電気器具はインターネットやCATV（ケーブルテレビ）などの電子通信回線を通じて配信された情報を表示することが多くなり、特に動画情報を表示する機会が増してきている。有機材料の応答速度は非常に高いため、発光装置は動画表示に好ましい。

【0179】また、発光装置は発光している部分が電力を消費するため、発光部分が極力少なくなるように情報を表示することが好ましい。従って、携帯情報端末、特に携帯電話や音響再生装置のような文字情報を主とする表示部に発光装置を用いる場合には、非発光部分を背景として文字情報を発光部分で形成するように駆動することが好ましい。

【0180】以上の様に、本発明の作製方法を用いて作製された発光装置の適用範囲は極めて広く、あらゆる分野の電気器具に用いることが可能である。また、本実施例の電気器具は実施例1～実施例6を実施することにより作製された発光装置をその表示部に用いることができる。

【0181】

【発明の効果】本発明の作製方法を用いることにより、複数の高分子系有機化合物が積層された有機化合物層の形成や、異なる高分子系有機化合物からなる複数の有機化合物層をそれぞれ有する発光素子の作り分けが可能と

なる。また、本発明において高分子系有機化合物の成膜には、従来のスピンコート法を用いることができるので、インクジェット法に比べて均一な膜を形成することができ、さらに専用の装置を用意する必要が無いことから、容易に実施することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明における発光装置の作製方法を説明する図。

【図2】 本発明に用いるメタルマスクを説明する図。

【図3】 本発明に用いる固定板を説明する図。

【図4】 本発明に用いる固定板を説明する図。

【図5】 本発明に用いる固定板を説明する図。

【図6】 本発明の発光装置の作製工程を説明する図。

【図7】 本発明の発光装置の作製工程を説明する図。

【図8】 発光素子の構造を説明する図。

【図9】 発光装置の画素部の上面図。

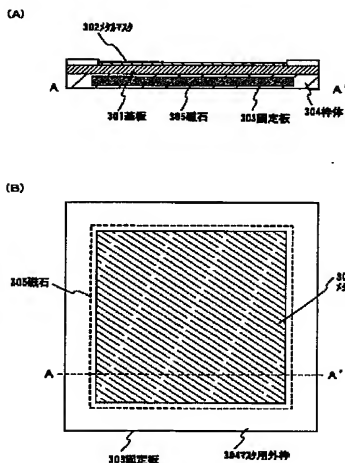
【図10】 アクティブマトリクス型の発光装置を説明する図。

【図11】 パッシブマトリクス型の発光装置を説明する図。

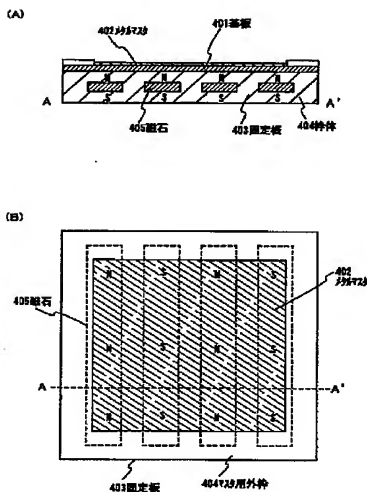
【図12】 アクティブマトリクス型の発光装置を説明する図。

【図13】 電気器具の一例を示す図。

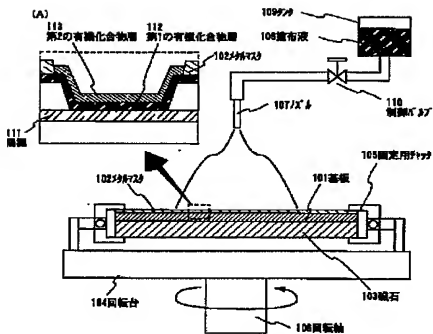
【図3】



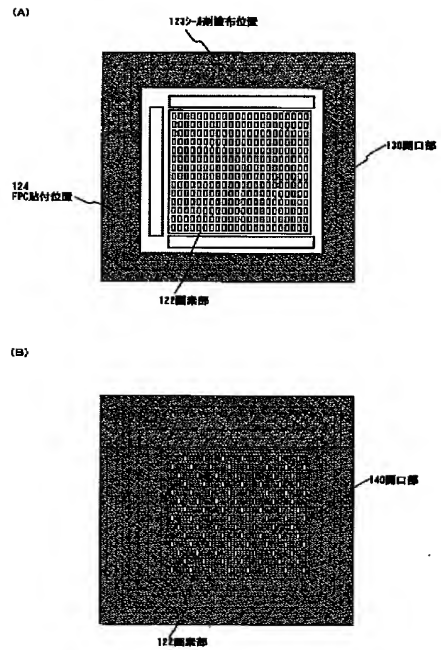
【図4】



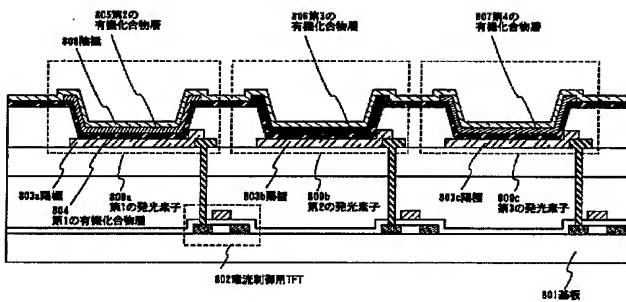
【図1】



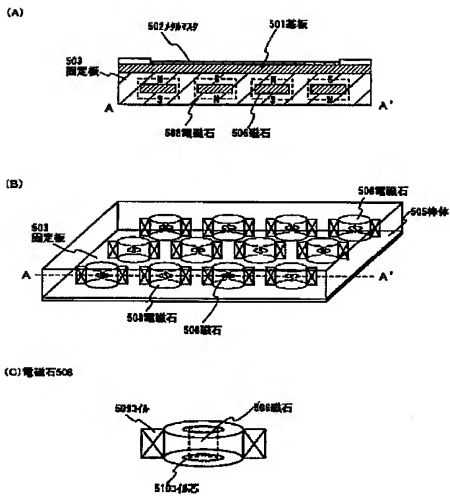
【図2】



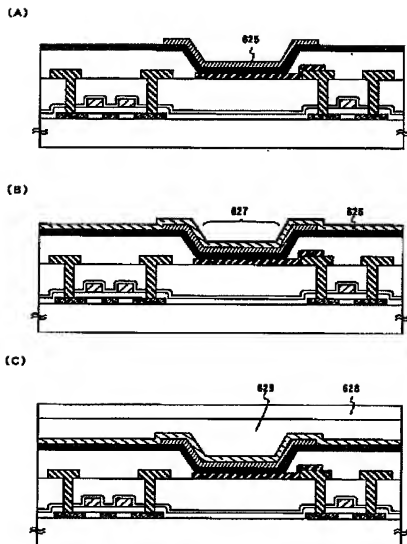
【図8】



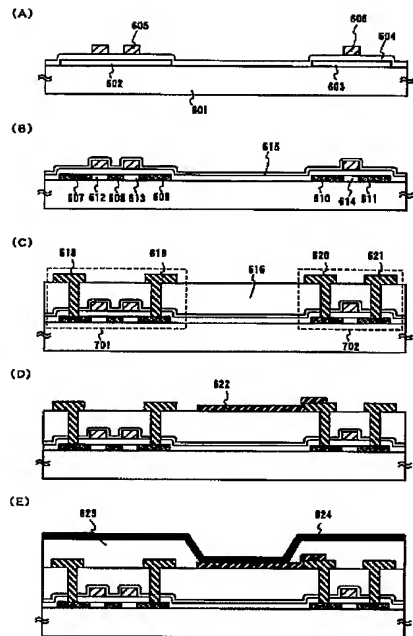
【図 5】



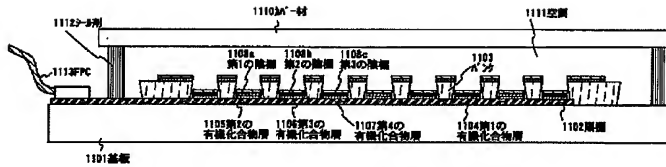
【図 7】



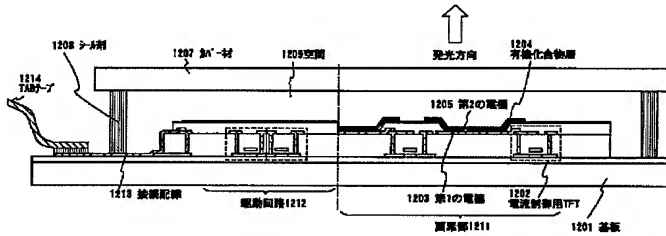
【図 6】



【図 1 1】



【図 1 2】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)
H 0 5 B 33/12		H 0 5 B 33/12	B
33/14		33/14	B
33/22		33/22	D

Fターム (参考) 3K007 AB04 AB18 BA06 BB05 BB07
 DA01 DB03 EB00 FA01
 4D075 AC64 AC86 CA47 DA06 DB13
 DB31 DC21 DC24
 5C094 AA08 AA43 AA44 AA48 BA03
 BA12 BA27 CA19 CA24 DA09
 DA13 EA04 EA05 EA07 EB02
 FA01 FB01 FB20 GB10 HA08
 HA10
 5G435 AA04 AA17 BB05 CC09 CC12
 HH01 HH20 KK05 LL06 LL07
 LL14